

**Balanced charging device isolates batteries if deep discharge detected, reconnects if supply voltage restored, charges with appropriate balanced charging current during balanced charging**

**Patent number:** DE10153083  
**Publication date:** 2003-05-22  
**Inventor:** LASKE OLAF (DE); NOPPER HANS-ROLF (DE);  
RUDOLF MICHAEL (DE)  
**Applicant:** FAHRZEUGAUSRUESTUNG BERLIN GMB (DE)  
**Classification:**  
- international: **B60L11/18; H02J7/00; B60L11/18; H02J7/00; (IPC1-7):**  
H02J7/00; B61C9/38  
- european: B60L11/18M; H02J7/00L  
**Application number:** DE20011053083 20011030  
**Priority number(s):** DE20011053083 20011030

**Report a data error here**

**Abstract of DE10153083**

The device (3) has an isolation breaker (3.5), a balanced charging current source (3.1), a current limiter (3.2), a deep discharge detector (3.6) and an energy storage device (3.3). The batteries are isolated from the vehicle system by the isolation switch if deep discharge is detected, then reconnected if the supply voltage is restored and charged with the appropriate balanced charging current during a balanced charging period.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 53 083 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 02 J 7/00**  
B 61 C 9/38

②① Aktenzeichen: 101 53 083.8  
②② Anmeldetag: 30. 10. 2001  
④③ Offenlegungstag: 22. 5. 2003

**DE 101 53 083 A 1**

⑦① Anmelder:  
Fahrzeugausrüstung Berlin GmbH, 12681 Berlin, DE

⑦② Erfinder:  
Laske, Olaf, Dipl.-Ing., 12559 Berlin, DE; Nopper,  
Hans-Rolf, 15745 Wildau, DE; Rudolf, Michael,  
10711 Berlin, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Ausgleichsladeeinrichtung**

⑤① Bei allen bisher bekannten Einrichtungen für die Realisierung einer Ausgleichsladung beim Betrieb von Schienenfahrzeugen ist das Aussetzen des Fahrzeuges für die Zeit der Ausgleichsladung oder zumindest für die Tauschzeit der Batterien erforderlich, was zu hohen Lebensdauerkosten führt.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mit der Ausgleichsladeeinrichtung die elektrische Auswertung des Tiefentladenzustandes der Fahrzeugbatterie diese über einen entsprechenden Trennschalter von der Wagenanlage elektrisch abtrennt. Bei der Wiederkehr der Speisespannung (z. B. aus der Zugsammelschiene) beginnt eine Stromquelle mit dem entsprechenden Ausgleichladestrom die tiefentladene Batterie für den Zeitraum der Ausgleichsladung zu laden.

Das in der Fahrzeuganlage befindliche Ladegerät übernimmt die Speisung der Verbraucher der elektrischen Anlage. Damit eine Speisespannungsunterbrechung den Betrieb der Anlage nicht unterbricht, ist ein Energiespeicher angeschaltet, welcher für die Zeit der Unterbrechung die Anlagenspannung aufrecht erhält.

Nach der Ausgleichladezeit wird der Ausgleichladestrom abgeschaltet und die Batterie über den Trennschalter wieder an die zu puffernde Anlage geschaltet.

Eine Fahrzeugaussetzung infolge tiefentladener Bleibatterien ist somit nicht mehr außerplanmäßig erforderlich.

**DE 101 53 083 A 1**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Ausgleichs-ladeeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Batterie gepufferten elektrischen Anlagen von Schienenfahrzeugen mit Bleibatterien sind bei Tiefentladeständen Ausgleichsladungen erforderlich.

[0003] Diese Ausgleichsladungen werden in der Praxis auf unterschiedliche Weise vorgenommen:

- Die Anlage wird abgeschaltet und ein extern an die Batterie angeschlossenes Ladegerät nimmt die Ausgleichsladung vor.
- Die tiefentladene Batterie wird durch eine geladene Batterie ausgetauscht, die Ausgleichsladung erfolgt dann in einer Ladestation.
- Die im Fahrzeug befindliche Ladeeinrichtung verfügt über eine Betriebsart für die Ausgleichsladung, die Energiezufuhr erfolgt dann über die Fremdeinspeisung, für die Zeit der Ausgleichsladung muß die Anlage abgetrennt werden.

[0004] In DE 199 31 288 A1 wird ein Ladeverfahren in einem Ladegerät beschrieben, welches vorzugsweise für Akkumulatoren (Sekundärelemente) kleiner Kapazität geeignet ist. Die Ladeschaltung steuert einen dem Akkumulator zugeführten Ladestrom in der Weise, daß die gesamte elektrische Leistungsaufnahme zur Versorgung der Ladeschaltung und der Lastschaltung von einem AC/DC-Adapter bereitgestellt wird und daß dabei die zulässige Verlustleistung in dem Gehäuse nicht überschritten wird.

[0005] In DE 199 00 473 A1 wird ein Batterieladegerät mit dem dazugehörigen Ladeverfahren für Sekundärbatterien, vorzugsweise für solche auf NiCd-Basis beschrieben, welches den aktiven und inaktiven Betrieb erfaßt und daraus zeitlich begrenzte Ladeströme für eine optimale Ladung des Akkumulators bereitstellt. Es handelt sich hierbei um ein reines Ladeverfahren für Akkumulatoren gleicher Bauart mit einem unbekannten Ladezustand.

[0006] In DE 198 16 401 A1 wird ein Ladesteuerverfahren eines Ladegerätes für wiederaufladbare Batterien beschrieben, bei dem zwei miteinander in Reihe angeschlossene Akkumulatorenpacks Verwendung finden. Das Ladegerät sowie das angewendete Steuerverfahren verhindern zuverlässig eine Schädigung der Akkumulatoren durch Überladung und gewährleistet dabei eine schonende Vollaadung der einzelnen Akkumulatoren bei gleichzeitiger Verringerung der Ladezeit. Dieses Ladegerät dient vorzugsweise zum Laden von Akkumulatoren in mobilen Datenerfassungsgeräten.

[0007] In DE 199 59 430 A1 wird ein Fahrzeugbatterieladegerät mit einem dazugehörigen Ladeverfahren beschrieben, welches Energie zum Aufladen empfangen und zum Liefern von Energie entladen wird. Eine Batterieladesteuerung detektiert den Ladezustand der Batterie, um den Ladevorgang zu steuern und lädt die Batterie mit einer vorbestimmten Lademenge auf, wenn eine bestimmte Differenz zu einem Bezugswert zwischen einer erwarteten Lademenge und der tatsächlichen Lademenge besteht. Eine Art Ausgleichsladung kann durch die Messung und Überwachung der Batteriekapazität ausgelöst werden.

[0008] In DE 198 00 212 A1 wird ein Verfahren zum Aufladen von Akkumulatoren und Akkumulator und ein Ladegerät zur Durchführung des Verfahrens beschrieben, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß vor, während und/oder nach dem Ladevorgang ein Datenaustausch zwischen dem Akkumulator und der Ladestation durch eine geeignete Datenfernübertragung erfolgt, so daß der Zustand des Akku-

mulators unter Berücksichtigung der Ladehistorie ausgewertet wird.

[0009] Bei diesen bekannten Lösungen der Realisierung einer Ausgleichsladung von Akkumulatoren in Schienenfahrzeugen ist das Aussetzen des Fahrzeuges für die Zeit der Ausgleichsladung oder zumindest für die Tauschzeit erforderlich, was zu hohen Lebensdauerkosten führt.

[0010] Bekannt sind Ladegeräte, die über eine Startvorrichtung aus der Zugsammelschiene verfügen. Ein nicht bemerkter oder ignorierte Tiefentladestand führt zu einer erheblichen Lebensdauerverringerung der Batterie, da mit dem nächsten Einschalten eine Normalladung einsetzt.

[0011] Die bekannten Ladeeinrichtungen und Ladeverfahren berücksichtigen nicht explizit den für den Bleiakкумуляtor schädlichen Tiefentladestand und die daraus resultierende Notwendigkeit einer unbedingten und zwangsweise durchzuführenden Ausgleichsladung.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Ausgleichs-ladeeinrichtung zu schaffen, welche nach einer Tiefentladung der Anlagenbatterie des Fahrzeuges einen nur geringfügig eingeschränkten Normalbetrieb der Anlage bei gleichzeitiger Ausgleichsladung ohne Ausbau der Batterie ermöglicht und daß diese Ausgleichs-ladeeinrichtung als Nachrüstsatz mit wenigen elektrischen Verbindungen in bestehende Anlagen eingefügt werden kann, um somit die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Anspruch 1 gelöst, wobei mittels der Ausgleichs-ladeeinrichtung die elektrische Auswertung des Tiefentladestandes der Fahrzeugbatterie ausgewertet wird und die Fahrzeugbatterie über einen entsprechenden Trennschalter von der Wagenanlage abtrennt wird. Bei der Wiederkehr der Speisung (z. B. Zugsammelschiene) beginnt eine Stromquelle mit dem entsprechenden Ausgleichsladestrom die tiefentladene Batterie für den Zeitraum der Ausgleichsladung zu laden.

[0014] Das in der Fahrzeuganlage befindliche Ladegerät übernimmt während des Tiefentladestandes die Speisung der Verbraucher der elektrischen Anlage. Damit eine Speisungsunterbrechung den Betrieb der Anlage nicht beeinflusst, ist ein Energiespeicher angeschaltet, welcher für die Zeit der Unterbrechung die Anlagenspannung aufrechterhält.

[0015] Nach der Ausgleichs-ladezeit wird der Ausgleichsladestrom abgeschaltet und die Batterie über den Trennschalter wieder an die zu puffernde Anlage geschaltet.

[0016] Vorteilhaft ist dabei, daß ein Fahrzeugaussetzen außerplanmäßig nicht mehr erforderlich ist.

[0017] Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Zeichnung zeigt die Schaltungsanordnung der Ausgleichs-ladeeinrichtung.

[0018] Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine elektrische Anlage eines Reisezugwagens mit einer Anlagenbatterie 2 mit einer Nennkapazität von 240 Ah. Eine Ausgleichs-ladestromquelle 3.1 ist direkt mit einem an Masse liegenden Tiefentladedetektor 3.6 und ein elektrischer Energiespeicher 3.3 mit einem Strombegrenzer 3.2 und einer Entkopplungsdiode 3.4 verbunden, wobei die Ausgleichs-ladestromquelle 3.1 mit einer Anschlußklemme X3 an dem Pluspotential der Anlagenspannung einer Anlagenbatterie 2 und über eine Anschlußklemme X1 mit dem Pluspotential der Anlagenspannung am Ausgang eines Ladegerätes 1 anliegt und der Tiefentladedetektor 3.6 mit einem zwischen dem Pluspotential der Anlagenspannung und dem Pluspol der Anlagenbatterie 2 liegendem Batterie-hauptschutz 3.5 verbunden ist, wobei der mit der Ausgleichs-ladestromquelle 3.1 verknüpfte Tiefentladedetektor 3.6 parallel zu dem mit dem Strombegrenzer 3.2 und der

Entkopplungsdiode 3.4 verbundene Energiespeicher 3.3 geschaltet ist und die Anschlußklemmen X1, X2 und X3 somit mit einer Wagenanlage 4 verbunden sind.

[0019] Im Normalbetrieb speist das Ladegerät 1 aus der Zugsammelschiene die Wagenanlage 4 mit einer Verbraucherebene  $R_L$  sowie die Anlagenbatterie 2. Beim Abschalten der Spannung der Zugsammelschiene speist die Anlagenbatterie 2 die Wagenanlage 4 mit der Verbraucherebene  $R_L$  bis zum Erreichen des Tiefentladekriteriums, welches durch den Tiefentladedetektor 3.6 erfaßt wird. Der Tiefentladedetektor 3.6 gibt einen Befehl an die Ausgleichsdestromquelle 3.1, die zum einen das Batteriehaupschütz 3.5 abschaltet und zum anderen mit der Speisung eines Ausgleichsstromes  $I_{Nenn}/20$  beginnt.

[0020] Bis die Ladeendspannung erreicht ist, wird die Wagenanlage 4 aus dem Ladegerät 1 gespeist. Die Pufferung der Anlagenspannung erfolgt aus dem Energiespeicher 3.3. Bei Spannungsunterbrechungen auf der Zugsammelschiene speist der Energiespeicher 3.3 über die Entkopplungsdiode 3.4 die Wagenanlage 4. Der Energiespeicher 3.3 besteht aus einer gasdichten NC-Batterie mit einer Nennkapazität von 50 Ah. Diese Batterie ist wartungsfrei und tiefentladeunempfindlich.

[0021] Bei Spannungswiderkehr wird der Energiespeicher 3.3 über den Strombegrenzer 3.2 nachgeladen.

[0022] Wird das Ende der Ausgleichsladung erreicht, so erfaßt der Tiefentladedetektor 3.6 diesen Zustand und gibt ein Signal an die Ausgleichsdestromquelle 3.1, welche dann ausschaltet. Die Anlagenbatterie 2 wird danach durch das Einschalten des Batteriehaupschützes 3.5 an die Wagenanlage 4 geschaltet.

#### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 Ladegerät	35
2 Anlagenbatterie	
3 Ausgleichsladeeinrichtung	
3.1 Ausgleichsdestromquelle	
3.2 Strombegrenzer	
3.3 Energiespeicher	40
3.4 Entkopplungsdiode	
3.5 Batteriehaupschütz, [Trennschalter]	
3.6 Tiefentladedetektor	
4 Wagenanlage [mit der Verbraucherebene ( $R_L$ )]	
$R_L$ Verbraucherebene	45
X1 Anschlußklemme [für Pluspotential]	
X2 Anschlußklemme [für Ausgleichsdestrom]	
X3 Anschlußklemme [für Minuspotential]	
A Schalt Ausgang für Ein/Ausschaltung	
$A_L$ Ausgang [für Ladestrom]	50
E/A Ein/Ausschalter [für Ausgleichsdestromquelle]	
I Meßeingang [für den Batteriestrom]	
T Meßeingang [für die Batterietemperatur]	
U Meßeingang [für die Batteriespannung]	
S Schalt Ausgang [für Trennschalter]	55

#### Patentansprüche

1. Ausgleichsladeeinrichtung, insbesondere in Schienenfahrzeugen, mit einer Anlagenbatterie, einem Trennschütz, einer Ausgleichsdestromquelle, einem Strombegrenzer, einem Tiefentladedetektor und einem Energiespeicher, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Ausgleichsladeeinrichtung (3) die Ausgleichsdestromquelle (3.1) eingangsseitig mit dem Pluspotential der Anlagenspannung über eine Anschlußklemme (X1) und ausgangsseitig über eine Anschlußklemme (X2) mit dem Pluspol der Anlagenbatterie (2) verbunden ist,

wobei das Ein/Aus-Schalt signal des Tiefentladedetektors (3.6) auf den Eingang des Ein/Ausschalters (E/A) der Ausgleichsdestromquelle (3.1) gelangt, daß der Tiefentladedetektor (3.6) über seine Meßeingänge (I, T, U) mit den Meßstellen für das Tiefentladekriterium der Anlagenbatterie (2) verbunden ist, ein Schalt Ausgang (S) des Tiefentladedetektors (3.6) auf ein Batteriehaupschütz (3.5) gelangt, daß das Bezugspotential des Tiefentladedetektors (3.6) über die Anschlußklemme (X3) mit dem Minuspotential der Anlagenspannung verbunden ist, daß ein Strombegrenzer (3.2) mit seiner Eingangsseite an das Pluspotential der Anlagenspannung über die Anschlußklemme (X1) und mit dem Ausgang ( $A_L$ ) mit dem Pluspotential des Eingangsspeichers (3.3) verbunden ist, daß das Minuspotential des Eingangsspeichers (3.3) über die Anschlußklemme (X3) mit dem Minuspotential der Anlagenspannung verbunden ist, daß eine Rückspeisediode (3.4) mit ihrer Anode am Pluspol des Energiespeichers (3.3) und mit der Katode mit dem Pluspotential der Anlagenspannung über die Anschlußklemme (X1) verbunden ist.

2. Ausgleichsladeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsladeeinrichtung (3) mit ihren Schaltungselementen Ausgleichsdestromquelle (3.1), Strombegrenzer (3.2), Energiespeicher (3.3), Entkopplungsdiode (3.4) und Tiefentladedetektor (3.6) mit den Anschlußklemmen (X1, X2 und X3) und dem Schalt Ausgang (S) für Trennschalter, dem Meßeingang (U) für die Batteriespannung, dem Meßeingang (T) für die Batterietemperatur und dem Meßeingang (I) für den Batteriestrom als kompakte Nachrüsteinheit ausgebildet ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

